

В то же время, следует иметь ввиду, что рассмотренная конструкция принципиально не работоспособна из-за локального перегрева при качественной очистке поверхности огневого листа в процессе работы, например, за счет частого интенсивного встряхивания.

Список использованных источников

1. Абдуллин Р. Р., Скисов Г. Н., Филипповский Н. Ф. Влияние качества сварного соединения на его теплопроводящие свойства // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием «Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» 16-19 декабря 2014 г., Екатеринбург : УрФУ, 2014. С.48-50.

УДК 536.2:66.045.12

Авдонькин Е. Д., Аюкаева Л. Р., Краснова Н. П.
Самарский государственный технический университет
lilia27-95@mail.ru

СПОСОБ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОТЫ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ ЗА ВОДОГРЕЙНЫМИ КОТЛАМИ

Аннотация. В работе рассмотрена проблема утилизации дымовых газов от современных водогрейных котлов малой и средней мощности. Предложена схема снижения температуры дымовых газов ниже точки росы.

Конденсационные водогрейные котлы малой и средней мощности стали распространяться в системах теплоснабжения сравнительно недавно. Главными преимуществами таких котлов являются низкая температура дымовых газов на выходе и, как следствие, высокий КПД. При использовании в таких котлах природного газа, в составе которого присутствует сероводород, образуется кислая среда в дымовом тракте вследствие растворения в конденсате агрессивных газов. Это неизбежно ведет к коррозии поверхностей нагрева и сокращению срока службы агрегата. Использование нейтрализаторов конденсата ведет к удорожанию отопительной системы. Еще одним недостатком данной системы отопления состоит в том, что при выходе из строя одного из элементов котла, то необходимо его полностью заменить на новый, что приводит к существенным экономическим затратам.

Альтернативой такого использования является утилизация дымовых газов за водогрейным котлом. Ниже представлена типовая схема утилизации дымовых газов за водогрейным котлом (рис.).

В этой схеме используется традиционный водогрейный котел, температура на выходе из которого составляет около 160 °С, к которому подсоединяется конденсационный теплообменник – в данном случае экономайзер. Он используется

с целью понижения температуры дымовых газов и повышению КПД отопительной системы.

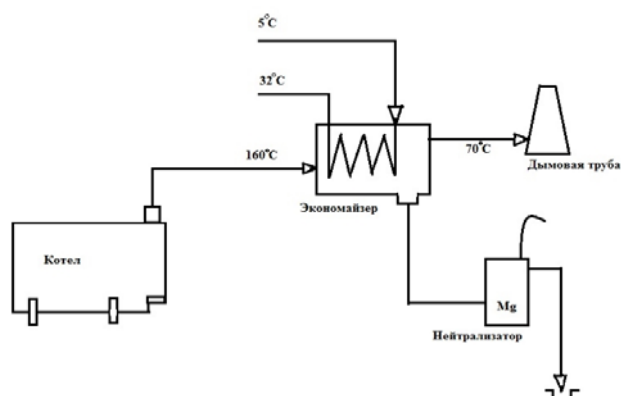


Схема утилизации дымовых газов за водогрейным котлом

Преимуществом этой схемы является то, что при выходе из строя экономайзера, водогрейный котел работает в обычном режиме, что невозможно в конденсационных котлах. Вследствие этого отсутствует необходимость в замене самого котла, а только конденсационного экономайзера. При этом отопительный контур остается работать в штатном режиме.

Применяя же его в схеме с водогрейным котлом, существует возможность под действием конденсации понизить температуру на выходе из системы ниже точки росы. При понижении температуры происходит увеличение утилизации скрытого тепла дымовых газов, изменяя при этом показатели КПД. Чаще всего конденсационные экономайзеры позволяют повысить КПД на 5-10 %, в редких случаях повышение достигается до 15 % (при этом расчеты КПД ведутся по нижней теплоте сгорания топлива) [1].

Вследствие образования кислой среды возникает необходимость в защите металлических поверхностей теплообменника и продления его срока службы. Для повышения прочности и надежности использования, как правило, используют коррозионно-стойкие материалы или ингибиторы коррозии, например, анодирование, алитирование и др. Однако при использовании кислой среды в тепловом оборудовании рассматривать односторонне этот вопрос не правильно, поскольку необходимо не столько предотвратить коррозию материалов, сколько передать теплоту дымовых газов нагреваемой среде.

Теплообмен на границе газ-жидкость характеризуются пониженной интенсивностью, в то же время невысокими температурами дымовых газов. Для предотвращения коррозии и более интенсивного теплообмена предлагается выполнять контактирующие поверхности оборудования из материалов высокой коррозионной стойкости и высокой теплопроводности (таблица).

Теплопроводность металлов

Металл	Единица измерения	Значение параметра
Сталь нержавеющая	Вт/м·°C	52
Молибден	Вт/м·°C	149
Дюралюминий	Вт/м·°C	194
Алюминий	Вт/м·°C	229
Медь	Вт/м·°C	378

Как видно из таблицы, применение таких металлов способствует повышению эффективности теплообмена в кислых средах. Главный недостаток такого использования – высокая стоимость материала. Однако, если найти баланс в затратах на топливо (а попутный нефтяной газ вместо использования просто сжигается), сроках эксплуатации и энергетической эффективности оборудования, то можно в экономическом плане выиграть. Стоит отметить, что конденсационные экономайзеры просты в обслуживании и в эксплуатации, и еще в них в качестве теплоносителя используется ранее примененный дымовой газ, т.е. практически бесплатный теплоноситель, а влияние на экологию будет минимальным.

Список использованных источников

1. Проектирование, монтаж и эксплуатация тепломассообменных установок : учеб. пособие для вузов / под ред. А. М. Бакластова. М. : Энергоиздат, 1981. 336 с.
2. Металлы и сплавы : справочник / коллектив авторов; под ред. Ю. П. Солнцева; СПб. : НПО Профессионал, 2003. 1066 с.

УДК 621.56

Анфиногенов Р. Д.
Уральский федеральный университет
roman_anfin2010@mail.ru

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОМНАТНОГО РАДИАТОРА СО СПИРАЛЬНЫМИ РЕБРАМИ

Аннотация. Приведены данные о величине теплового потока, передаваемого комнатным радиатором со спиральными ребрами, в зависимости от расхода и температуры горячего теплоносителя. Сделан вывод об эффективности ребристых поверхностей по сравнению с гладкими не оребренными трубами.

Радиатор представляет собой трубу наружным диаметром $d_1 = 32$ мм с нанесенной вокруг нее по спирали стальной полосой толщиной $\delta = 1$ мм и высотой 12,5 мм, вытянутой без сварки, гофрированной в нижней части и приваренной к трубе с двух концов.

Шаг между ребрами $S = 4,7$ мм, наружный диаметр ребер $D = 57$ мм, общее число ребер (витков) $n = 244$, длина трубы, занятая ребрами $\ell = 1140$ мм, общая длина отдельной секции радиатора $L = 1270$ мм. Полная поверхность ребристой трубы для участка, занятого ребрами, $F_{PC} = F_{ГЛ} + F_P = 0,09 + 0,853 = 0,943$ м². Коэффициент оребрения $\omega = F_{PC}/F_1 = 8,23$, где F_1 – наружная поверхность трубы без ребер.

Эксперименты проводились с двумя последовательно включенными горизонтально расположенными радиаторами. Схема установки приведена на рисунке. Она включает в себя: 1 – термостат с встроенным нагревателем мощностью до 1,2 кВт, регулятором температуры и насосом; 2, 9 – ртутные